

*Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України "КПІ"
Механіко-машинобудівний інститут
Спілка інженерів – механіків
ЗАТ «Гідросила ГРУП»
ТОВ «СІГМА ІНЖИНІРИНГ»
Концерн «NICMAS»*

МАТЕРІАЛИ

*XXI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ*

"ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ"

*присвяченої ювілею кафедри
прикладної гідроаеромеханіки
та механотроніки*

24-27 травня 2016 року

м. Київ, Україна

Материалы

**XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

**"ГИДРОАЭРОМЕХАНИКА В
ИНЖЕНЕРНОЙ ПРАКТИКЕ"**

24-27 мая 2016 года
г. Киев, Украина

Materials

**XXI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND
TECHNICAL
CONFERENCE**

**"HYDROAEROMECHANICS IN
ENGINEERING PRACTICE"**

May 24-27, 2016
Kyiv, Ukraine

Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці", Київ, 24 – 27 травня 2016 р.: Матеріали конференції – Київ: 2016. – 186 с.

До збірника матеріалів конференції включено тези представлених доповідей, в яких наведені результати досліджень у гідроаеромеханіці та суміжних галузях, за тематикою напрямків роботи секцій: технічна гідромеханіка; гідропневмопривод та системи мехатроніки; гідравлічні і пневматичні машини, гідропередачі.

Збірник призначений для широкого кола науковців та спеціалістів, працюючих в галузі теоретичних досліджень та практичного використання методів і засобів гідроаеромеханіки та гідроприводу. Збірник буде корисним викладачам, аспірантам та студентам технічних вищих навчальних закладів.

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Україна	Бобир М.І. , д.т.н., проф., директор ММІ, НТУУ «КПІ» Грінченко В.Т. академік НАНУ, Інститут Гідромеханіки НАНУ, Дашутін Г.П. , голова наглядової ради концерну «NICMAS» Штутман П.Л. , голова наглядової ради «ГІДРОСИЛА» Тітов Ю.О. генеральний директор ЗАТ «Гідросила ГРУП» Артамонов А.В. директор ТОВ «Сігма Інжиніринг» Бабич С.Е. заст. директора ТОВ «Сігма Інжиніринг» Жарков П.Є. головний конструктор концерну «NICMAS» Назаренко І.І. д.т.н., проф., КНУБА Лур'є З.Я. д.т.н. проф., НТУ «ХПІ» Фінкельштейн З.Л. д.т.н. проф., ДонДТУ Іскович-Лотоцький Р.Д. д.т.н., проф., СУНТУ Саленко О.Ф. д.т.н., проф., Кременчуцький державний університет ім. М.Остроградського Кононенко А.П. д.т.н., проф., Донецький національний технічний університет Сьомін Д.О. д.т.н., проф., ВУНТУ ім. В.Дала Вітенько Т.М. д.т.н., проф., Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулія Тихенко В.М. д.т.н., проф., ОНПУ Черкашенко М.В. , д.т.н., проф., НТУ «ХПІ» Гусак О.Г. , Сумський державний університет
Алжир	Хогас Башир д.філос.н., університет Аннаба
Білорусь	Сафонов А.И. Білоруський національний технічний університет, Мінськ
Болгарія	Неделчева Пенка д.т.н., проф., Габрово
Польща	Стричек Я. д.т.н., проф., Вроцлавська Політехніка, Вроцлав

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова Яхно О.М.

Заступники голови:

Луговський О.Ф., Губарев О.П., Узунов О.В., Ковальов В.А., Зайончковський Г.Й., Струтинський В.Б., Панченко А.І., Андренко П.М., Федориненко Д.Ю., Мочалін Є.В., Веретільник Т.І., Лук'яненко А.В., Іванов М.І., Криль С.І., Турик В.М., Гнатів Р.М.

Учений секретар Семінська Н.В.

Технічні секретарі Тимошенко Л.І.

Гришко І.А., Беліков К.О., Коваль О.Д., Ночниченко І.В., Костюк Д.В.

Зілінський А.І., Корольов С.О., Галецький О.С., Козерацький М.С., Пацьола Б.В.

Підготовка до друку та верстка матеріалів конференції: к.т.н. Семінська Н.В., асп. Корольов С.О., студ. Кузьмін В.

Адреса оргкомітету: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Механіко-машинобудівний інститут, кім. 299, пр-т Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна. Тел. (+38044) 204-86-44.

E-mail: seminska@ukr.net Сайт: <http://conf.pgm.kpi.ua>

Рекомендовано до друку рішенням програмного комітету конференції

Ящук О.П. Викоростання аналітичного методу для підвищення ефективності гідроструменевої обробки.....	124
Лашко Є.Є., Саленко О.Ф. Застосування гідроабразивного різання для обробки вуглець-вуглецевих композитних матеріалів.....	125
Губарев О.П., Левченко О.В. Особливості визначення енергоефективності систем гідроприводу з паралельною структурою.....	126
Ночніченко І.В., Сідлецький В.О. Експериментальне дослідження впливу температури на характеристику дросельного тракту пневмогідравлічного демпфера штучного суглобу.....	127
Федотьєв А.М., Федотьєва Л.П. Застосування мехатронних систем при адаптивній фрезерній обробці на матеріалообробних верстатах.....	129
Skvorchevsky A.Y. Modern requirements for electrohydraulic drives of combat and civilian vehicles.....	131
Козлов Л. Г., Піонткевич О. В. Визначення гідродинамічної сили на золотнику гальмівного клапана на основі імітаційного моделювання течії робочої рідини в його каналах.....	134
Струтинський С.В. Алгоритм синтезу схемних і конструктивних рішень систем приводів як основи розвитку теорії їх проектування.....	136
Губарев О.П., Беліков К.О. Експериментальне дослідження навантажувальної характеристики модуля теплового гідроприводу.....	138
Коханевич В.П., Шихайлов М.О. Досвід використання вітронасосних установок в екологічно чистих зонах та перспективи їх подальшого розвитку.....	139
Галецький О.С., Узунов О.В. Застосування циклічно-модульного підходу для моделювання динамічних процесів у позиційному приводі.....	142
Ганпанцурова О.С., Тижнов О.В., Губарев О.П. Адаптація логіки керування в системах виконавчих пристроїв.....	144
Пасечник В.А., Кирина З.И., Сенченко Н.В. Автоматизирование выбора инструмента для мехатронных систем.....	146
Узунов О.В., Системне представлення складних технічних об'єктів для вирішення практичних задач.....	148
Узунов О.В., Ночніченко І.В., Визначення коефіцієнтів витрати поршневих та донних дроселів гідравлічного демпфера.....	149

СЕКЦІЯ 3

«ГІДРАВЛІЧНІ ТА ПНЕВМАТИЧНІ МАШИНИ, ГІДРОПЕРЕДАЧІ»

Андренко П.М., Лебедєв А.Ю. Визначення критичного числа Рейнольдса при течії рідини у лабіринтно-гвинтовому насосі.....	152
Панченко А.І., Волошина А.А., Панченко І.А. Стенд для випробувань уніфікованого ряду гідравлічних обертачів планетарного типу.....	153
Панченко А.І., Волошина А.А., Панченко І.А. Проектування уніфікованого ряду гідравлічних обертачів планетарного типу.....	155
Ігнат'єв О.С., Найда М.В. Аналіз експериментальних досліджень роботи відцентрового насоса з однолопатевим робочим колесом.....	156
Котенко О.І., Кондусь В. Ю. Вдосконалення типорозмірного ряду вільновихрових насосів (СВН) для перекачування забруднених рідин та рідин, що містять тверді включення.....	157
Дранковський В.Е., Рєзва К.С. Чисельне дослідження потоку рідини у підводі проточної частини оборотної гідромашини.....	158

Skvorchevsky A.Y., PhD, associate professor

(<http://orcid.org/0000-0002-4572-7305>)

National technical university «Kharkiv polytechnic institute»

MODERN REQUIREMENTS FOR ELECTROHYDRAULIC DRIVES OF COMBAT AND CIVILIAN VEHICLES

The current economic and political situation in Ukraine has generated many challenges for our science and industry. One of the most important of them is creating new types and modernization available types of armored vehicles. Available items of this machines were inherited Ukraine from the USSR. Principles of theirs design are oriented to maximum defense against affecting factors of nuclear explosion. But now researches and working in this direction have to take into consideration hybrid warfare conditions of exploitation armored vehicles. If we want to overcome this contradiction, we will change conceptual principles of design and modernization of armored vehicles. Many tactical and technical characteristics of armored vehicles depend on their hydraulic and electro-hydraulic drives.

But usually, hydraulic drives of available Ukrainian armored vehicles don't have a lot of electrical and electronic control components. Its control is performed by levers, mechanical tractions and muscular power of tank's crew. Design principles, like this, used to be logical in the Cold War times. But challenges of hybrid warfare dictate new requirements for design hydraulic and electro hydraulic drives of armored vehicles.

There are many publications which are devoting to different aspects of creation electrohydraulic drives for armored vehicles, double-use drives and its units [1-8 etc.]. As we can see, the most of these projects are concentrated in Kharkiv. This is explained by plenty of manufacturing, design and science facilities in this field which are located in Kharkiv, such as the State Enterprise «Malyshev plant», the State Enterprise «Kharkiv Machine Building Design Bureau named Morozov», the State Enterprise «Kharkiv aggregate design bureau», National technical university «Kharkiv polytechnic institute» etc. The last years a lot of publications are represented by authors of Vinnytsa National Technical University. These publications are about researches in the direction of creation valves and pumps with proportional electrical control. But in general, researchers replicate analogous studies which were made by Research Institute «Gidroprivod» (c. Kharkiv) in 1980-s. Also researchers from Vinnitsa National Technical University try to copy some device of Bosch Rexroth and other European and American companies. There are many original researches and followers of foreign studies in Ukraine. But publication containing analysis and systematization of modern requirements for electrohydraulic drives of combat and civilian vehicles has not founded.

So aims of this paper are analysis, generalizations and identifying the basic requirements for electrohydraulic drives of armored vehicles for hybrid warfare. Requirements have to take into consideration not only military needs, but economical and manufacturing possibilities also.

Items of electro hydraulic drives will be dual-use. So we should take into consideration not only military factors, but economic and manufacturing factors too. Political factors, such as striving for integration to the free trading zone with EU and partnership with NATO, have a big influence on our subject. The main factors generate a lot of requirements for electro hydraulic drives of combat and civilian vehicles. Results of analysis and generalization of requirements are presented on structural scheme (figure). Interrelations between requirements were presented on the scheme too.

In general, final requirements on the bottom of scheme are usual for European and American units of electro hydraulic drives. But Ukrainian scientists and engineers have to pass the way of implementation of those requirements on practice. On this way we should use

available innovative engineering decisions and create new technical solutions for our combat vehicles. The most important directions here are:

1. improving of guidance and stabilization systems for tank's cannons;
2. design of electrohydraulic systems of movement control for tanks and infantry fighting vehicles;
3. creation of adaptive suspension with variable ground clearance for armored vehicles;
4. hydraulic power take-off mechanisms based on axial-piston pumps with proportional electronic control of pressure and swash-plate displacement. Pumps should be directly actuated by internal combustion engine;
5. high-precision electrohydraulic linear movement modules for robot manipulators designed for mine clearance;
6. upgrading of electrohydraulic drives of armored vehicle launched bridges, armored recovery vehicles etc;
7. development of power steering for armored troop-carriers and mine resistant ambush protected vehicles.

All those directions demand the creation of electrohydraulic drives components. Theirs minimum cost-price will be assured by theirs mass or large-scale manufacturing. So, components of electro hydraulic drives should be dual-use, suitable for agricultural machinery, road-building equipment and other mobile machines. So, components of electro hydraulic drives should be dual-use, suitable for agricultural machinery, road-building equipment and other mobile machines.

In addition, if we want to attract interest of our European and American partners, we should involve Ukrainian innovative science and engineering solutions in the field of creation of electro- hydraulic drives and its units [1-8 et al.]. As an example of this approach may be the interest of Polish specialists in application Ukrainian system of guidance and stabilization of cannon for armored vehicles PT-91 [9].

In this paper the author has made an attempt of analysis, generalization and identifying the basic requirements for electrohydraulic drives of modern Ukrainian armored and civilian vehicles. Other scientists, military men and engineers will expand this information. A result of the studies will be conception of development electrohydraulic drives of armored vehicles.

Rerences:

1. Аврунин Г.А. и др. Экспериментальные исследования потерь мощности в современных аксиально-поршневых гидромашинах для мобильной техники // *Механіка та машинобудування*. – Харків: НТУ «ХПІ», 2006. – № 2 – С. 80-88.
2. Аврунин Г.А., Жуковский А.Л. Анализ абразивного износа цилиндрико-поршневой группы объемных гидромашин // *Вісник НТУ «ХПІ»*. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. – № 19. – С. 3-9.
3. Александров Е.Е., Александрова И.Е., Богатыренко К.И. Инвариантный стабилизатор танковой пушки // *Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил*. – 2006. – Вип.2(8). – С. 39-42.
4. Ніконов О.Я. Експериментальні дослідження електрогідравлічних інваріантних виконавчих механізмів із нейрокеруванням системи наведення і стабілізації танкового озброєння // *Механіка та машинобудування*. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – № 2 – С. 81-87.
5. Shuliakov Vladyslav *Application of Adaptive Neuro-Fuzzy Regulators in the Controlled System by the Vehicle Suspension* / Vladyslav Shuliakov, Oleg Nikonov, Valentina Fastovec // *Електронний пєсцуп: <http://files.aiscience.org/journal/article/pdf/70100034.pdf>*. – *International Journal of Automation, Control and Intelligent Systems*. – Vol. 1, No. 3. – American Institute of Science. – September 2015, Pub. Date: Aug. 3, 2015. – P. 66 – 72.
6. Панамарьова О.Б. Ієрархічна та узагальнена математичні моделі гідроагрегату живлення гідросистем / О.Б. Панамарьова // *АС ППІ «Гідро- та пневмоприводи машин – сучасні досягнення та застосування»*: міжнар. наук.-техн. конф. – 22 грудня 2014р. – 11 січня. 2015р.: тези доп. – Вінниця: ВНТУ – 2014. – С. 91.

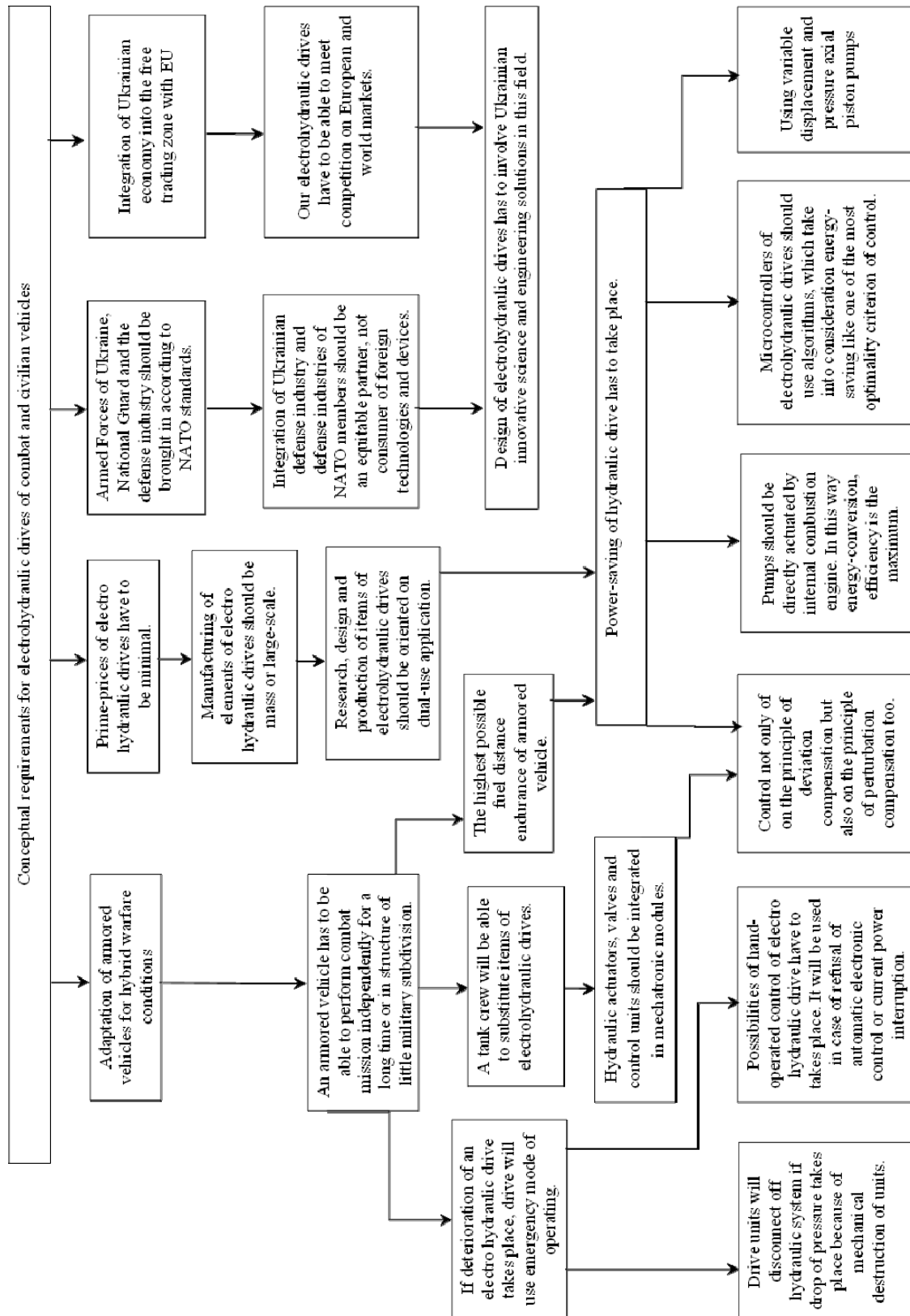


Fig. The structural scheme of interrelations between requirements for electrohydraulic drives of combat and civilian vehicles

7. Скворчевський О.Є., Віленська Х.М. Електрогідравлічні мехатронні модулі поступального руху: історія, сучасний стан, перспективи розвитку // матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології та мехатроніка» (15 квітня 2014 р.), Харків, ХНАДУ.

8. Скворчевський О.Є. Підвищення динамічних характеристик мехатронних модулів поступального руху // XVI Науково-технічна конференція АС ПГП «Промислова гідравліка і пневматика», Суми, 14-16 жовтня 2015 р. Матеріали конференції. – Вінниця: ГЛОБУС-ПРЕС, 2015. – С 96-97.

9. Access mode: <http://ukroboronprom.com.ua/uk/polshha-planuye-modernizuvaty-svoyi-tanky-ukrayinskymy-komplektuyuchymy.html>